

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re U.S. Patent Application of)
)
TAKEDA et al.)
)
Application Number: To be Assigned)
)
Filed: Concurrently Herewith)
)
For: METHOD AND APPARATUS FOR MOBILE)
COMMUNICATION UTILIZING LOAD BALANCING)
)
ATTORNEY DOCKET NO. HITA.0400)

Honorable Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

**REQUEST FOR PRIORITY
UNDER 35 U.S.C. § 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

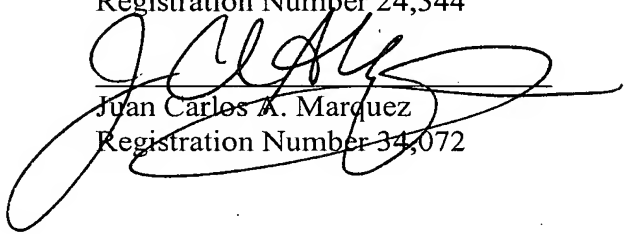
Sir:

In the matter of the above-captioned application for a United States patent, notice is hereby given that the Applicant claims the priority date of September 26, 2002, the filing date of the corresponding Japanese patent application 2002-280154.

A certified copy of Japanese patent application 2002-280154, is being submitted herewith. Acknowledgment of receipt of the certified copy is respectfully requested in due course.

Respectfully submitted,

Stanley P. Fisher
Registration Number 24,344



Juan Carlos A. Marquez
Registration Number 34,072

REED SMITH LLP
3110 Fairview Park Drive
Suite 1400
Falls Church, Virginia 22042
(703) 641-4200
June 26, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-280154

[ST.10/C]:

[JP2002-280154]

出 願 人

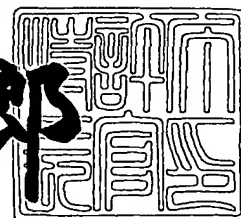
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 4月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3030702

【書類名】 特許願

【整理番号】 H02013391A

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04Q 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

【氏名】 武田 幸子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

【氏名】 井内 秀則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

【氏名】 森重 健洋

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立製作所通信事業部内

【氏名】 大西 恒

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】移動体通信装置及び移動体通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロトコルPに従う網Xにおけるサーバ装置が、1台以上の情報処理装置により構成され、

上記サーバ装置は、代表機能を備える情報処理装置Aと代表機能を備えない情報処理装置Bとから構成し、

上記代表機能を備える情報処理装置Aは、代表機能を備えない情報処理装置Bから情報処理装置Bの属性情報と負荷情報を収集する手段を備え、

上記代表機能を備える情報処理装置Aのインタフェースはインタフェース群を表すアドレスを保持し、

上記情報処理装置Bは、あるプロトコルPに従う網Yにおいて端末装置が取得したアドレスと網Xにおいて端末装置に付与されたアドレスの対応情報を格納する手段を備え、

上記サーバ装置がインタフェース群を示すアドレス宛の信号情報を受信すると、上記代表機能を備える情報処理装置Aが情報処理装置Bから収集した属性情報と負荷情報からリスト情報を作成し、上記リスト情報を通知する手段を備えることを特徴とするサーバ装置。

【請求項 2】

プロトコルPがIPv6プロトコルであり、サーバ装置がMobile IPv6 Home Agentであることを特徴とする請求項 1 に記載のサーバ装置。

【請求項 3】

インタフェース群を表すアドレスがMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressであり、インタフェース群を表すアドレス宛の信号がHome Agent Address Discovery Requestであり、情報処理装置Aが情報処理装置Bから収集した属性情報がHome Agentに関する情報であることを特徴とする請求項 2 に記載のサーバ装置。

【請求項 4】

情報処理装置Aがインタフェース群を示すアドレス宛の信号情報の送信元アド

レスと通知したリスト情報の対応関係を格納する手段と、

情報処理装置Aがインタフェース群を表すアドレス宛の信号を受信した場合に上記対応関係を参照する手段を備え、

上記インタフェース群を表すアドレス宛の信号の送信元が上記対応関係を格納する記憶領域に存在する場合に、情報処理装置Aが上記記憶領域からリスト情報を読み出して上記信号の送信元に通知することを特徴とする請求項1から請求項3のうちいずれかに記載のサーバ装置。

【請求項5】

サーバ装置を構成する情報処理装置Aは、情報処理装置Bからアドレスの対応情報を取得する手段と、

上記アドレスの対応情報と情報処理装置Bの対応関係を格納する手段と、

情報処理装置Aがインタフェース群を表すアドレス宛の信号を受信した場合に上記対応関係を参照する手段を備え、

上記インタフェース群を表すアドレス宛の信号の送信元が上記対応関係を格納する記憶領域に存在する場合に、情報処理装置Aが上記記憶領域から情報処理装置Bの情報を読み出して上記信号の送信元に通知することを特徴とする請求項1から請求項3のうちいずれかに記載のサーバ装置。

【請求項6】

サーバ装置が少なくとも1つの移動体通信網のホーム網を収容し、情報処理装置Aが少なくとも1つのホーム網の代表機能を備えることを特徴とする請求項1から請求項5のうちいずれかに記載のサーバ装置。

【請求項7】

サーバ装置が少なくとも1つの移動体通信網のホーム網を収容し、各ホーム網は、情報処理装置Aと少なくとも1つの情報処理装置Bを備えることを特徴とする請求項1から請求項5のうちいずれかに記載のサーバ装置。

【請求項8】

サーバ装置に情報処理装置A1とA2が存在し、情報処理装置A1が情報処理装置2に情報処理装置A1の情報を複製することを特徴とする請求項1から請求項7のうちいずれかに記載のサーバ装置。

【請求項 9】

プロトコルPに従う網Xにおけるサーバ装置が、1台以上の情報処理装置により構成され、

上記サーバ装置は、代表機能を備える情報処理装置Aと代表機能を備えない情報処理装置Bとから構成し、

上記代表機能を備える情報処理装置Aは、代表機能を備えない情報処理装置Bから情報処理装置Bの属性情報と負荷情報を収集する手段を備え、

上記代表機能を備える情報処理装置Aのインタフェースはインタフェース群を表すアドレスを保持し、

上記情報処理装置Bは、あるプロトコルPに従う網Yにおいて端末装置が取得したアドレスと網Xにおいて端末装置に付与されたアドレスの対応情報を格納する手段を備え、

上記サーバ装置が上記端末装置からインタフェース群を示すアドレス宛の信号情報を受信すると、情報処理装置Aが情報処理装置Bから収集した属性情報と負荷情報からリスト情報を作成し、上記リスト情報を通知することを特徴とする移動体通信方法。

【請求項 10】

プロトコルPがIPv6プロトコルであり、サーバ装置がMobile IPv6 Home Agentであることを特徴とする請求項9に記載の移動体通信方法。

【請求項 11】

インタフェース群を表すアドレスがMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressであり、インタフェース群を表すアドレス宛の信号がHome Agent Address Discovery Requestであり、情報処理装置Aが情報処理装置Bから収集した属性情報がHome Agentに関するリスト情報であることを特徴とする請求項10に記載の移動体通信方法。

【請求項 12】

情報処理装置Aがインタフェース群を示すアドレス宛の信号情報の送信元アドレスと通知したリスト情報の対応関係を格納する手段と、

情報処理装置Aがインタフェース群を表すアドレス宛の信号を受信した場合に

上記対応関係を参照する手段を備え、

サーバ装置が上記インタフェース群を表すアドレス宛の信号を受信したとき情報処理装置Aが上記対応関係を格納する記憶領域を参照して、上記記憶領域に上記送信元アドレスの情報に存在する場合に、情報処理装置Aが上記記憶領域からリスト情報を読み出して上記信号の送信元に通知することを特徴とする請求項9から請求項11のうちいずれかに記載の移動体通信方法。

【請求項 1 3】

サーバ装置を構成する情報処理装置Aは、情報処理装置Bからアドレスの対応情報を取得する手段と、

上記アドレスの対応情報と情報処理装置Bの対応関係を格納する手段と、

情報処理装置Aがインタフェース群を表すアドレス宛の信号を受信した場合に上記対応関係を参照する手段を備え、

上記インタフェース群を表すアドレス宛の信号の送信元が上記対応関係を格納する記憶領域に存在する場合に、情報処理装置Aが上記記憶領域から情報処理装置Bの情報を読み出して上記信号の送信元に通知することを特徴とする請求項9から請求項11のうちいずれかに記載の移動体通信方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動体通信を提供する装置に関する。特にIPv6 Anycast Addressを用いて負荷分散を実現する移動体通信装置、及び、移動体通信方法に関する。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】

近年移動体通信網のIP (Internet Protocol) 化の検討が活発化している。IETF(Internet Engineering Task Force)は、Mobile IPv6仕様の標準化をすすめている (Ref. Mobility Support in IPv6 <draft-ietf-mobileip-ipv6-18.txt>、Work in Progress)。

Mobile IPv6の網構成要素は、移動ノード (MN: Mobile Node)、ホームエージェント (HA: Home Agent)、通信相手 (CN: Correspondent Node) である。

MNには、移動しても変わることのない一意のIPアドレス（ホームアドレス）が付与される。ホームアドレスと同じプレフィックスを持つリンクをホームリンクと呼ぶ。ホームリンクには1つ以上のHAをおくことができる。HAは、ホームリンク以外に存在するMNの位置情報（Binding Cache）を管理する。同じホームリンクに複数のHAがある場合、リンク上のHAの一覧を保持するため、HAはHAアドレスやプレファレンスなどの情報を交換する。情報の交換には、ルータ広告（Router Advertisement）を用いる。

MNはホームリンク以外のリンクに移動すると、在圏リンクにおいてIPアドレスを取得する。このアドレスを気付アドレス（Care of Address、以下CoAで表す）とよぶ。MNは在圏リンクに設置されるルータが定期的を送信するルータ広告を受信する。MNはホームアドレスと異なるプレフィックスを検出することで移動を検知する。

【 0 0 0 3 】

MNは移動を検知すると、HAに位置登録を行う。MNはHome Agent Address Discovery機能（HAアドレス発見機能）を備え、HAのIPアドレスを動的に検索することが可能である。

【 0 0 0 4 】

MNはホームリンクのプレフィックスからMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを作成する。MNは上記アドレス宛にHAアドレス発見要求（ICMP Home Agent Address Discovery Request）を送信する。上記信号は、ホームリンクのいずれかのHAに送信される。上記信号を受信したHAは、MNに対してHAの情報を含むHAアドレス発見応答（ICMP Home Agent Address Discovery Reply）を送信する。MNは上記信号からHAの情報を取り出すことによって、HAのアドレスを取得する。MNは取得したHAアドレスに対して位置登録（Binding Update）を行う。

【 0 0 0 5 】

HAは、上記信号（Binding Update）を受信すると、MNのホームアドレスとCoAのバインディング情報をBinding Cacheに保持する。次に、HAは、上記MN宛のパケットを捕捉するため、Gratuitous Neighbor Advertisementをマルチキャストして上記MNのプロキシとして動作する。

CNはMNの通信相手ノードである。

以下、CNがMN宛にパケットを送信する手順を説明する。

CNはMNのホームアドレス宛にパケットを送信する。HAは上記MNのホームアドレス宛パケットを捕捉する。HAはBinding Cacheを検索して、MNのホームアドレスに対応するCoAを取得する。HAは受信したパケットに該当CoA宛のIPヘッダを付加（カプセル化）してパケットを送信する。

MNは上記CoA宛のパケットを受信すると、先に付加されたIPヘッダを除去（デカプセル化）してオリジナルパケットを復元する。

【 0 0 0 6 】

IPv6のアドレス体系はRFC2373で規定される。IPv6のアドレス体系には、unicast、anycast、multicastの3つのタイプが定義される。Anycast Addressはインタフェース群を表す。Anycast Addressを着信先アドレスとするパケットは、そのAnycast Addressを持つインタフェース群のうち、最も近いインタフェースに送信される。Anycast Addressの利用例として、上述したMobile IPのHome Agent Address Discovery機能がある。

【 0 0 0 7 】

IPv6ノードはAnycast Addressに対するリンク層アドレスを解決するとき、要請ノードマルチキャストアドレス宛に近隣要請(Neighbor Solicitation)メッセージを送信する。近隣要請メッセージを受信したノードは、上記メッセージのターゲットアドレスパラメータに自ノードのアドレスが設定される場合、要請近隣広告(Neighbor Advertisement)メッセージを送信する。Anycast Addressに対する要請近隣広告メッセージは、override flagを設定しない。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

領域Aと領域Bが相互接続され、領域Aに属する移動ノード(MN)が領域Bに移動した場合、領域Aに存在する移動ノードの位置情報を保持するHAはMNのプロキシとして動作する。

【 0 0 0 9 】

HAを1台以上のサーバで構成して、位置登録やパケット転送に係る負荷を分散

することがある。この場合、各サーバにMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを付与することが想定できる。

【 0 0 1 0 】

HAに隣接するルータは、HAのプレフィックスを有するMobile IPv6 Home-Agents Anycast Address宛のパケットを受信すると、上記Anycast AddressでNeighbor Cacheを検索する。Neighbor Cacheに上記Anycast Addressのエントリが存在しなければ、リンク層アドレスを解決するため、隣接ルータは、近隣要請メッセージを送信する。上記近隣要請メッセージは、ターゲットアドレスフィールドに上記Anycast Addressを含む。HAを構成する各サーバは上記近隣要請メッセージの応答として、要請近隣広告メッセージを送信する。

【 0 0 1 1 】

しかし、Anycast Addressに対する要請近隣広告メッセージは、override flagを設定しない。このため、隣接ルータは、最初に近隣要請メッセージに応答したサーバのリンク層アドレス情報をNeighbor Cacheに登録する。従って、隣接ルータは、MNが送信するHAアドレス発見要求を上記Neighbor Cacheに登録される特定サーバに送信する。MNは特定サーバからHAの情報を含むHAアドレス発見応答を受信する。MNは受信情報に基づいて位置登録を行うため、特定のサーバに位置登録が集中する。即ち、HAを1台以上のサーバで構成する場合、サーバの間で位置登録やパケット転送の負荷分散ができないという課題がある。

本発明の目的は、HAを1台以上のサーバで構成する場合、各サーバの負荷を効率的に均等化、分散化する移動体通信装置と移動体通信方法を提供することにある。

特に、領域Aに存在するHAを1台以上のサーバで構成して、領域Aに属する移動端末yが領域Bに移動した場合、Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを活用して移動端末yに通知するHAアドレスをかえることにより、領域Aに存在するHAの負荷分散を行う移動体通信装置と移動体通信方法を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

本発明のその他の目的は、MNに影響を与えることなく、サーバの増減設が可能な移動体通信装置を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上記の問題を解決するために、本発明では、従来の移動体通信方式に加え、少なくとも以下の手段を備える。すなわち、

(1) 移動体通信装置 (HA) は 1 台以上のサーバ装置で構成する。移動体通信装置 (HA) は代表機能と分散機能を備える。代表機能を備えるサーバ装置は、分散機能を備えるサーバ装置から HA 情報と負荷情報を収集する手段と、上記収集した情報に基づいて HA リストを作成する手段を備える。代表機能を備えるサーバ装置のインタフェースに Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Address を付与する。

(2) 移動端末装置 (MN) は Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Address 宛に HA アドレス発見要求を送信する。代表機能を備えるサーバ装置が上記 HA アドレス発見要求を受信する。代表機能を備えるサーバ装置は HA リストを生成して MN に通知する手段を備える。

(3) さらに、上記代表機能を備えるサーバ装置は、HA アドレス発見要求の送信元アドレスと通知した HA リストの対応情報を保持する手段を備える。同一送信元から HA アドレス発見要求を受信した場合、上記代表機能を備えるサーバ装置は、上記対応情報を参照して HA リストの情報を通知してもよい。

あるいは、上記代表機能を備えるサーバ装置が分散機能を備えるサーバ装置から位置情報を取得する手段と上記位置情報と分散機能を備えるサーバ装置の対応情報を保持する手段を備える。同一送信元から HA アドレス発見要求を受信した場合、上記代表機能を備えるサーバ装置は、上記対応情報を参照して分散機能を備えるサーバ装置の情報を通知してもよい。

(4) さらに、1 台以上の分散機能を備えるサーバ装置がグループを構成して、グループ毎にホーム網を構成してもよい。或いは 1 台のサーバ装置に 1 つ以上のホーム網を収容してもよい。このとき、代表機能を備えるサーバ装置のインタフェースに、各ホーム網の Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Address を付与する。

【 0 0 1 4 】

各ホーム網は、代表機能を備えるサーバ装置と 1 つ以上の分散機能を備えるサ

サーバ装置で構成する。

【0015】

以上の機能は、ハードウェア、ソフトウェア、あるいはそれらの組み合わせで実現することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明の第1の実施の形態を図面を用いて説明する。

【0017】

代表例として、Mobile IPv6対応移動ノード(MN)がホームリンク(以下、ホーム網)以外の網(以下、在圏網)に移動したとき、HAアドレス発見機能を用いて位置登録を行う場合について詳細に説明する。

【0018】

図1は、本発明における通信網の構成例を示す。通信網はMN3のホーム網6と在圏網7(7a、7b)から構成される。本実施例において、網6と網7(7a、7b)はIPv6網である。MN3はMobile IPv6対応移動ノードである。網6と網7はルータあるいは中継網を介して接続される。

ホーム網6はHA1を備える。在圏網7(7a、7b)は、ルータ5(5a、5b)を備える。

【0019】

HA1はMobile IPv6対応ホームエージェント(HA)である。HA1はホーム網6以外に存在するMN3の位置情報を管理する。HA1は通信相手端末(CN)4がMN3のホームアドレス宛に送信するパケットを捕捉して、在圏網7bに存在するMN3にパケットを転送する機能を備える。

【0020】

図2はMN3のホーム網6に設置するHA1の構成例を示す。HA1は、サーバ部(11、12)と、回線18(18a、18b、18m、18n)を収容するインタフェース部(IF)19(19a、19b、19m、19n)と、スイッチ部20(20a、20b)とから構成される。

【0021】

サーバ部11は、主にパケット受信・送信処理部13と、カプセル化・デカプセル

化処理部14と、Mobile IP処理部15と、代表機能部16とを備える。

【 0 0 2 2 】

パケット送信・受信処理部13はデータパケットを送信又は受信する機能を備える。カプセル化・デカプセル化処理部14はデータパケットに対して、IPヘッダの追加又は削除を行う機能を備える。

【 0 0 2 3 】

Mobile IP処理部15は、Mobile IPプロトコル処理機能と、Mobile IPのホームエージェント (HA) 機能を備える。Mobile IPのHA機能に、Binding Cache管理テーブル320とHAリストテーブル330とHAリスト生成ルーチン60とを備える。

【 0 0 2 4 】

代表機能部16は、主にサーバ部12からHA情報と負荷情報を収集する機能と、HA負荷情報管理テーブル360を備える。

【 0 0 2 5 】

以下、代表機能部16を備えるサーバ部11を代表HAと呼ぶ。

【 0 0 2 6 】

図15はBinding Cache管理テーブル320のテーブル構成の一例を示す。Binding Cache管理テーブル320は、MNのホームアドレス321に対して、少なくともMNが在圏網で取得したCare of Address (CoA) 322と、Binding Cacheの有効期間を示すLifetime 323と、Home Registrationであるか否かを示すフラグ324と、MNがHA1に送信する位置登録要求の認証に用いるシーケンス番号325の対応関係を格納する。

【 0 0 2 7 】

図16はHAリストテーブル330のテーブル構成の一例を示す。

HAリストテーブル330は、HAのリンクローカルアドレス331に対して、少なくともHAのグローバルアドレス332と、該当HAのプレファレンスを示すHA Preference 333と、該当HAの残有効期限を示すRemaining Lifetime 334の対応関係を格納する。

図19はサーバ部11が備えるHA負荷情報管理テーブル360のテーブル構成の一例を示す。

HA負荷情報管理テーブル360は、分散機能部17を含むサーバ部 (分散HA) 12のA

ドレス361に対して、少なくとも各分散HAが保持するBinding Cacheのエントリ数362と、パケット送信数363と、パケット受信数364の対応関係を格納する。

図2に戻り、HA1の構成例の説明を続ける。

【 0 0 2 8 】

サーバ部12 (12a、12n) は、主にパケット受信・送信処理部13と、カプセル化・デカプセル化処理部14と、Mobile IP処理部15と、分散機能部17とを備える。サーバ部12とサーバ部11の違いは、サーバ部12が代表機能部16のかわりに分散機能部17を備えることである。また、サーバ部12のMobile IP処理部15は、RA送信処理ルーチン80を備える。

【 0 0 2 9 】

以下、分散機能部17を備えるサーバ部12を分散HAと呼ぶ。

【 0 0 3 0 】

分散機能部17は、主に分散HA自身のHA情報と負荷情報をサーバ部11 (代表HA) に通知する機能と、HA負荷情報管理テーブル350を備える。

図18はサーバ部12が備えるHA負荷情報管理テーブル350のテーブル構成の一例を示す。

HA負荷情報管理テーブル350は、分散HAのアドレス351に対して、少なくとも各分散HAが保持するBinding Cacheのエントリ数352と、パケット送信数353と、パケット受信数354の対応関係を格納する。

【 0 0 3 1 】

第1の実施例において、HA1は1ホーム網を収容する。Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressは、代表HA11のインタフェースに付与する。

【 0 0 3 2 】

図23に示すシーケンスに従って、図1に示す網6の端末4が網7bに在圏するMN3と通信を開始するまでのシーケンスを説明する。

【 0 0 3 3 】

各分散HA12 (12a、12b、) は、HAの情報を交換するため、RA送信処理ルーチン80を起動して、非要請ルータ広告 (Unsolicited Router Advertisement) を送信する。

【 0 0 3 4 】

図21にRA送信処理ルーチン80を示す。

【 0 0 3 5 】

分散HA12は、分散HA12自身のプレファレンスを決定する（81）。各分散HAのプレファレンス値は、予め構成情報として設定する。

【 0 0 3 6 】

各分散HA12（12a、12b）は、ステップ81で決定したプレファレンスを含むルータ広告（Router Advertisement）をall nodes multicast address（ff02::1）宛に送信する（82、101、105）。

【 0 0 3 7 】

図3はIPv6パケットフォーマットを示す。

【 0 0 3 8 】

図9は分散HA12が送信するRouter Advertisementメッセージのフォーマット例S6を示す。Router AdvertisementメッセージS6は、IPv6パケットのPayload54に格納される。

【 0 0 3 9 】

分散HA12aが送信するRouter Advertisementには、以下の値を格納する。IPv6ヘッダの送信元IPアドレス51に分散HA12aのリンクローカルアドレスを設定する。ICMPヘッダ411のHビットを設定する。Prefix Information Option4121のRビットを設定して、Prefixに分散HA12aの完全なアドレスを設定する。Home Agent Information Option4124のHome Agent Preferenceにステップ81で決定したプレファレンスを設定する。

【 0 0 4 0 】

次にRA送信間隔タイマを初期化する（83）。RA送信間隔タイマが満了すると（84）、再びステップ81に戻る。ステップ83において、RA送信間隔タイマの初期化に失敗した場合、あるいは、RAの送信を中止する場合、本ルーチンを終了する。

【 0 0 4 1 】

RA送信間隔タイマの初期値は、管理者が予め設定する。

【 0 0 4 2 】

代表HA11は分散HA12aからルータ広告 (Router Advertisement) (101) を受信すると、HAリスト生成ルーチン60を起動する。

【 0 0 4 3 】

図20はHAリスト生成ルーチン60を示す。

【 0 0 4 4 】

代表HA11は、受信したルータ広告のHビットを参照する (61)。

【 0 0 4 5 】

Hビットが設定されていれば、ルータ広告の送信元アドレスを抽出する (62)。送信元アドレスには、分散HA12のリンクローカルアドレスが格納されている。

【 0 0 4 6 】

代表HA11はルータ広告送信元 (分散HA12a、分散HA12b) のプレファレンスを抽出する (63)。プレファレンスは、Home Agent Information Option4124のHome Agent Preferenceフィールドに格納される。ルータ広告がHome Agent Information Option4124を含まない場合、プレファレンスのデフォルト値は” 0” である。

【 0 0 4 7 】

次に、代表HA11はルータ広告送信元のライフタイムを抽出する (64)。ライフタイムは、Home Agent Information Option4124のHome Agent Lifetimeフィールドに格納される。ルータ広告がHome Agent Information Option4124を含まない場合、ルータ広告のRouter Lifetimeを利用する。

【 0 0 4 8 】

ここで、代表HA11はステップ62で抽出したアドレスで、HAリストテーブル330を検索する (65)。該当エントリが存在しない場合、ステップ64で抽出したライフタイムが0より大きければ (66)、Preference Information OptionのRビットを参照する。Rビットが設定されていれば、Prefixフィールドからルータ広告送信元 (分散HA12) のグローバルアドレスを抽出する (67)。

【 0 0 4 9 】

次にステップ62又はステップ67で抽出したアドレスでHA負荷情報管理テーブル360を検索する (68)。

【 0 0 5 0 】

ステップ68において、該当エントリがHA負荷情報管理テーブル360に存在する場合、代表HA11は、BCエントリ数、パケット送信数、あるいは、パケット受信数のいずれかの値が閾値を超えているかチェックする。閾値を超える場合、ステップ63で決定したプレファレンス値を下げる。閾値は、予め設定する。

【 0 0 5 1 】

代表HA11は、HAリストテーブルに分散HA12のエントリを追加する(69、106)。代表HA11は本ルーチンを終了する。

【 0 0 5 2 】

代表HA11は各分散HA12から周期的に負荷情報の収集を行い、HA負荷情報管理テーブル360を更新する。負荷情報の収集間隔は、管理者が予め設定する。

【 0 0 5 3 】

代表HA11は、分散HA12aに負荷情報収集要求メッセージを送信して分散HA12の負荷情報を収集する(103)。負荷情報は、例えば、SNMP(Simple Network Management Protocol)を用いて収集する。

【 0 0 5 4 】

分散HA12は、HA負荷情報管理テーブル350を参照して、代表HA11に負荷情報を通知する(104)。

【 0 0 5 5 】

代表HA11は、分散HA12の負荷情報を負荷情報収集応答メッセージから抽出して、HA負荷情報管理テーブル360に格納する。

【 0 0 5 6 】

図12は負荷情報収集要求メッセージのフォーマット例S21を示す。

【 0 0 5 7 】

図13は負荷情報収集応答メッセージのフォーマット例S22を示す。

【 0 0 5 8 】

ステップ61においてHビットが設定されていなければ、ルータ広告の送信元アドレスでHAリストテーブル330を検索する(70)。該当エントリが存在する場合、代表HA11はHAリストテーブルから該当エントリを削除して(71)、本ルーチンを終了する。該当エントリが存在しなければ、本ルーチンを終了する。

【 0 0 5 9 】

ステップ65において、HAリストテーブル330に該当エントリが存在する場合、ステップ64で抽出したライフタイムを参照する(72)。ライフタイムが0より大きければ、ライフタイム値を更新して(74)、ステップ68に進む。

【 0 0 6 0 】

ステップ72において、ライフタイムが0以下であれば、該当エントリを削除して(73)、本ルーチンを終了する。

【 0 0 6 1 】

ステップ66において、ライフタイムが0以下であれば、本ルーチンを終了する。

【 0 0 6 2 】

MN3は網7bに存在するルータ5bからルータ広告(Router Advertisement)を受信する(107)。MN3はRouter AdvertisementのMビットを参照して、CoA(Care of Address)の取得方法を決定する。Mビットが1であれば、MNはIPv6ステートフルアドレス自動構成を用いてCoAを取得する。Mビットが設定されていなければ、MNはIPv6ステートレスアドレス自動構成を用いてCoAを取得する(108)。

【 0 0 6 3 】

図8はRouter Advertisementメッセージのフォーマット例S5を示す。Router AdvertisementメッセージS5は、IPv6パケットのPayload54に格納される。

【 0 0 6 4 】

網7bにおいてCoAを取得したMN3は、HAに対して位置登録を行う。MN3は、HAのIPアドレスがわからない場合、HAアドレス発見機能を用いてHAのアドレスを取得する。

【 0 0 6 5 】

MN3は、ホーム網のサブネットプレフィックスからMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを作成して、上記アドレス宛にHA アドレス発見要求(Home Agent Address Discovery Request)を送信する(109)。図6はHome Agent Address Discovery Requestメッセージのフォーマット例S3を示す。Home Agent Address Discovery RequestメッセージS3は、IPv6パケットのPayload54に格納される。Home

Agent Address Discovery RequestメッセージS3の送信元アドレス51には、MN3が網7bにおいて取得したCoAを格納する。

【 0 0 6 6 】

図22は、Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressのフォーマット例A1を示す。上位64ビットにMN3のホーム網のサブネットプレフィックスを格納する。

【 0 0 6 7 】

上記メッセージを受信した網6のルータ2は、上記HAアドレス発見要求の着信先アドレスから次ホップを決定する。次ホップが着信先アドレスと等しい場合、ルータ2は着信先アドレスでNeighbor Cache管理テーブル310を検索して、着信先アドレスのリンク層アドレスを決定する。

【 0 0 6 8 】

図14は、ルータ2が保持するNeighbor Cache管理テーブル310のテーブル構成例を示す。Neighbor Cache管理テーブル310は、IPアドレス311に対して、少なくともリンク層アドレス312と、隣接ノードがホストかルータであることを識別するフラグ313の対応関係を格納する。

【 0 0 6 9 】

図23に戻りシーケンスの続きを説明する。

【 0 0 7 0 】

HAアドレス発見要求の着信先アドレスが上記Neighbor Cache管理テーブル310に存在しなければ、ルータ2は近隣要請メッセージ (Neighbor Solicitation) を要請ノードマルチキャストアドレス宛に送信する(110)。

【 0 0 7 1 】

図4は、Neighbor Solicitationメッセージのフォーマット例S1を示す。Neighbor SolicitationメッセージS1は、IPv6パケットのPayload54に格納される。IPv6 ICMP411のTarget Addressフィールドには、HAアドレス発見要求の着信先アドレス (Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Address) を格納する。

【 0 0 7 2 】

第1の実施例において、Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressは、代表HA11の対ルータ2インタフェースに付与される。このため、代表HA11が上記Neighbor

r Solicitationメッセージを受信する。代表HA11は要請近隣広告メッセージ (Neighbor Advertisement) をNeighbor Solicitationメッセージの送信元アドレス宛に送信する(111)。

【 0 0 7 3 】

図5は、Neighbor Advertisementメッセージのフォーマット例S2を示す。Neighbor AdvertisementメッセージS2は、IPv6パケットのPayload54に格納される。Mobile IPv6 Home-Agents Anycast AddressはIPv6 ICMP411のTarget Addressフィールドに格納される。IPv6 ICMP411は、Override flag (0 bit)を設定しない。Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressが付与されるインタフェースのリンク層アドレスがOptions412に格納される。

【 0 0 7 4 】

ルータ2は、Neighbor Advertisementメッセージを受信すると、Neighbor Cache管理テーブル310に新規エントリを生成する (112) 。ルータ2は、Neighbor Cache管理テーブルを参照して、HAアドレス発見要求を代表HA11宛に転送する(113)。

【 0 0 7 5 】

代表HA11は、上記HAアドレス発見要求を受信すると、HAリストテーブル330を参照する。代表HA11は、HAリストテーブルのエントリをプレファレンスの値が高い順に並べる。次にHAリストに代表HA11のグローバルユニキャストアドレスが含まれるか確認する。HAリストに代表HA11のアドレスが含まれる場合、HAリストの最後に移動する。HAリストに代表HA11のアドレスは含まれない場合、代表HA11のアドレスをHAリストの最後に追加する。

代表HA11は、MN3にHAアドレス発見応答 (Home Agent Address Discovery Reply) を送信する(114)。

【 0 0 7 6 】

図7は、Home Agent Address Discovery Replyメッセージのフォーマット例S4を示す。Home Agent Address Discovery ReplyメッセージS2は、IPv6パケットのPayload54に格納される。

【 0 0 7 7 】

代表HA11がMNに送信するHome Agent Address Discovery Replyには、以下の値を格納する。IPv6 ICMP411のHome Agent Addressesフィールドに上記HAリストを格納する。着信先アドレス52にMN3が網7bで取得したCoAを設定する。送信元アドレス51に代表HA11のグローバルユニキャストアドレスを設定する。

【 0 0 7 8 】

MN3は、上記HAアドレス発見応答のHome Agent AddressesフィールドからHAリストを抽出する。

【 0 0 7 9 】

次に、MN3は上記HAアドレス発見応答の送信元アドレスがHAリストに含まれるか確認する。送信元アドレス（代表HA11のグローバルユニキャストアドレス）がHAリストに含まれる場合、MN3はHAリストに記載されているアドレスに対して位置登録を行う。

ここで、HAリストの先頭に、分散HA12aのアドレスが設定されているものとする。MN3は、網6に存在するHA1の分散HA12aに位置登録メッセージ（Binding Update）を送信する（115）。MN3はBinding Update List管理テーブルに“BU送信先アドレス＝分散HA12aのアドレス”のエントリを仮登録する（116）。

【 0 0 8 0 】

図10は、Binding Updateメッセージのフォーマット例S11を示す。IPv6 Destination Options Header401とIPv6 Mobility Header402は、IPv6パケットの拡張ヘッダ53に格納される。

MN3が分散HA12aに送信するBinding Updateには、以下の値が格納される。IPv6パケットヘッダの送信元アドレス51にMN3のCoAを設定する。IPv6 Destination Options Header401のHome AddressフィールドにMN3のホームアドレスを設定する。IPv6パケットヘッダの送信元アドレス51にMN3のホームアドレスを設定してもよい。この場合、MN3のCoAは、IPv6 Mobility Header402のMobility Optionsに格納されるAlternate Care-of Address optionsに格納される。

【 0 0 8 1 】

Binding Updateメッセージを受信した分散HA12aは、MN3のホームアドレスでBinding Cache管理テーブル320を検索する。MN3のホームアドレスはBinding Updat

eメッセージのIPv6 Destination Options Header401のHome Addressフィールドから取得する。

【 0 0 8 2 】

Binding Cache管理テーブル320にMN3のエントリが存在しなければ、上記Binding Cache管理テーブル320にMN3のエントリを追加する (117)。上記エントリのCare of Address322には、MN3が在圏網7bで取得したCoAを設定する。HA 1 はMN3のプロキシとして動作する。

【 0 0 8 3 】

Binding Cache管理テーブル320にMN3のエントリが存在する場合、上記Binding Cache管理テーブル部320の該当エントリを更新する。

【 0 0 8 4 】

分散HA12aはMN3にBinding Updateの応答 (Binding Acknowledgement) を送信する (118)。

【 0 0 8 5 】

図11は、Binding Acknowledgementメッセージのフォーマット例S12を示す。IPv6 Routing Header403とIPv6 Mobility Header402は、IPv6パケットの拡張ヘッダ53に格納される。分散HA12aがMN3に送信するBinding Acknowledgementは、以下の値が格納される。IPv6パケットヘッダの着信先アドレス52にステップ115で受信したBinding Updateの送信元アドレスを格納する。着信先アドレス52にMN3のホームアドレス以外の値を格納する場合、IPv6 Routing Header403のHome AddressにMN3のホームアドレスを格納する。

【 0 0 8 6 】

MN 3 は、Binding Updateが正常に終了したことを示すBinding Acknowledgementを受信すると、ステップ116で仮登録したエントリをBinding Update List管理テーブルに登録する (119)。

【 0 0 8 7 】

次に、網6の端末4がMN3にパケットを送信する手順を示す。

【 0 0 8 8 】

ここで、端末4はDNS等の名前解決手段、若しくは、その他の手段を使って、M

N3のホームアドレスを取得しているものとする。

【 0 0 8 9 】

端末4はMN3のホームアドレス宛にパケットを送信する。MN3のプロキシとして動作する分散HA12aが、上記パケットを捕捉する。分散HA12aは、ステップ117で生成したMN3のエントリを参照して、オリジナルパケットにIPv6ヘッダを追加する。カプセル化ヘッダの着信先アドレスにMN3のCoAを、カプセル化ヘッダの送信元アドレスに分散HA12aのアドレスを、それぞれ設定する(120)。

【 0 0 9 0 】

ここで、図24及び図25を用いて従来技術から想定するシーケンスを説明する。

【 0 0 9 1 】

図24は、HA1を1つ以上のサーバ装置で構成する場合に、従来例から想定するHA1の構成図を示す。

【 0 0 9 2 】

HA1は、サーバ部21 (21a、21b、21n) と、回線18 (18a、18b、18m、18n) を収容するインタフェース部 (IF) 19 (19a、19b、19m、19n) と、スイッチ部20 (20a、20b) とから構成する。

【 0 0 9 3 】

サーバ部21は、主にパケット受信・送信処理部13と、カプセル化・デカプセル化処理部14と、Mobile IP処理部15とを備える。

【 0 0 9 4 】

図24に示すHA1の構成例において、HA1は1つのホーム網を構成する。Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressは、各サーバ部21のインタフェースに付与する。

【 0 0 9 5 】

図25に示すシーケンスに従って、図1に示す網6の端末4が網7bに在圏するMN3と通信を開始するまでのシーケンスを説明する。

【 0 0 9 6 】

各サーバ部21は、非要請ルータ広告 (Unsolicited Router Advertisement) を all nodes multicast address (ff02::1) 宛に送信する(131、134、137)。

【 0 0 9 7 】

サーバ部21が送信するRouter Advertisementは、以下の値が格納される。IPv6ヘッダの送信元アドレス51に各サーバ部21のリンクローカルアドレスを設定する。ICMPヘッダ411のHビットを設定する。Prefix Information Option4121のRビットを設定して、Prefixフィールドにルータ広告送信元サーバ部21の完全なアドレスを設定する。Home Agent Information Option4124のHome Agent Preferenceにルータ広告送信元サーバ部21のプレファレンスを設定する。プレファレンスは、予め設定する。

【 0 0 9 8 】

サーバ部21はルータ広告を受信すると、上記ルータ広告からパラメータを抽出してHAリストを生成する（132、133、135、136、138、139）。

【 0 0 9 9 】

MN3が網7bにおいてCoAを取得して、HAアドレス発見要求を送信するまでの処理ステップ(140から142)は、第1の実施例におけるステップ107から109と同様である。

【 0 1 0 0 】

上記HAアドレス発見要求142を受信した網6のルータ2は、上記HAアドレス発見要求の着信先アドレスから次ホップを決定する。次ホップが着信先アドレスである場合、ルータ2は着信先アドレスのリンク層アドレスを決定するため、着信先アドレスでNeighbor Cache管理テーブル310を検索する。

【 0 1 0 1 】

該当エントリが上記Neighbor Cache管理テーブル310に存在しない場合、ルータ2は近隣要請メッセージ（Neighbor Solicitation）を要請ノードマルチキャストアドレス宛に送信する(143)。

【 0 1 0 2 】

各サーバ部21のインタフェースにMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressが付与されているため、各サーバ部21が上記信号を受信する。サーバ部21は、要請近隣広告メッセージ（Solicited Neighbor Advertisement）をNeighbor Solicitationメッセージの送信元アドレス宛に送信する(144、146、147)。上記要請近隣

広告メッセージ(144、146、147)は、Override Flagを設定しない。

【 0 1 0 3 】

ルータ2はサーバ部21aからNeighbor Advertisementメッセージ(144)を受信すると、Neighbor Cache管理テーブル310に新規エントリを生成する(145)。続いてルータ2がサーバ部21b、21nからNeighbor Advertisement(146、147)を受信した場合、ルータ2はNeighbor Cache管理テーブル310の該当エントリを更新しない。ルータ2はNeighbor Cache管理テーブル310を参照して、HAアドレス発見要求をサーバ部21aに転送する(148)。

【 0 1 0 4 】

サーバ部21aは、上記HAアドレス発見要求を受信すると、ステップ138で作成したHAリストを参照する。サーバ部21aは、HAリストテーブルのエントリを優先度の数が高い順に並べる。次にHAリストにサーバ部21aのグローバルユニキャストアドレスが含まれるか否かを確認する。HAリストの先頭に、サーバ部21aのアドレスが含まれる場合、該当エントリを削除する。

サーバ部21aは、HAアドレス発見応答をMN3に送信する(149)。

【 0 1 0 5 】

網7bにおいてCoAを取得したMN3は、ステップ149で受信したHAアドレス発見応答のHome Agent AddressesフィールドからHAリストを抽出する。

【 0 1 0 6 】

次に、MN3は上記HAアドレス発見応答の送信元アドレスがHAリストに含まれるか確認する。送信元アドレスがHAリストに含まれなければ、MN3はHAアドレス発見応答送信元に位置登録を行う。送信元アドレスがHAリストに含まれるならば、HAリストに従って位置登録を行う。

ここで、HAリストにサーバ部21aのアドレスが設定されていないものとする。MN3はサーバ部21aに位置登録メッセージ (Binding Update) を送信する(150)。位置登録手順 (ステップ150からステップ154) は、第1の実施例のステップ115から119と同様である。

網6の端末4がMN3にパケットを送信する手順 (ステップ155) は、第1の実施例のステップ120と同様である。

【0107】

以上から明らかなように、ルータ2のNeighbor Cacheには、最初にNeighbor Advertisementを送信したサーバ部21aの情報が記憶される。したがって、Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Address宛に送信されるHAアドレス発見要求は、特定のサーバ部21aが受信する。MNは上記特定のサーバ部21aから受信したHAアドレス発見応答の情報をを用いて位置登録を行う。従って、複数のサーバ部で位置登録の負荷分散を行うことができない。

【0108】

本発明の第1の実施の形態によると、HA1は代表HAと分散HAで構成する。代表HAにMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを設定する。代表HAは分散HAからHAリスト情報と負荷情報を収集してHAリストを生成する。HA1は、MN3からHAアドレス発見要求を受信すると、MN3に上記HAリストを含むHAアドレス発見応答を送信する。従って、HA1が負荷分散装置を備えない場合であっても、位置登録処理を複数の分散HA12に分散することが可能になる。位置登録完了後、分散HA12は該当MNのプロキシとして動作するため、HA1におけるパケット転送処理の分散も可能になる。

【0109】

また、代表HA11が動的にHAリストを作成する手段を備えるため、HA1が分散HA12の増減設を行う場合、該当分散HA12をHAリストに追加又はHAリストから削除することによって、HA1の拡張性が確保できる。

【0110】

本発明の第2の実施の形態を図面を用いて説明する。

【0111】

第2の実施例は、第1の実施例に加えて、次の手段を備えることを特徴とする。代表HA11の代表機能部16が通知情報管理テーブル340を備える。代表HA11のMobile IP処理部15がHome Agent Address Discovery Reply送信処理ルーチン90を備える。

図17は通知情報管理テーブル340のテーブル構成の一例を示す。通知情報管理テーブル340は、少なくともHAアドレス発見要求の送信元アドレス341に対して、通

知したHAリスト342の対応関係を格納する。

【 0 1 1 2 】

図26はHome Agent Address Discovery Reply送信処理ルーチン90を示す。

【 0 1 1 3 】

代表HA11は、HAアドレス発見要求を受信すると（図23 ステップ113）、Home Agent Address Discovery Reply送信処理ルーチン90を起動する。

【 0 1 1 4 】

代表HA11は、上記信号の送信元アドレスで通知情報管理テーブル340を検索する（91）。

【 0 1 1 5 】

上記テーブルに該当エントリが存在しない場合、代表HA11はHAリストテーブル330を参照して、HAリストを生成する（92）。

【 0 1 1 6 】

代表HA11はHAリストを含むHAアドレス発見応答を送信する（93）（図23 ステップ114）。ここで、代表HA11は、HAアドレス発見要求の送信元アドレスと通知するHAリストの対応情報を通知情報管理テーブル340に追加する（94）。

ステップ91において、該当エントリが存在する場合、該当エントリのHAリストに含まれるHAアドレスで、HAリストテーブル330のライフタイム値を参照する（95）。該当エントリのライフタイム値が満了していなければ、通知情報管理テーブル340からHAリストを読み出して、MNにHAアドレス発見応答を送信する（94）。

【 0 1 1 7 】

ステップ95において、該当エントリのライフタイムが満了している場合、通知情報管理テーブル340から該当エントリを削除したのち（96）、ステップ92に進む。

【 0 1 1 8 】

第2の実施例によると、HA1がHAアドレス発見要求の送信元アドレスと通知したHAリストの対応情報を一定期間保持することにより、HA1がMNから1回以上HAアドレス発見要求を受信した場合、HAアドレス発見要求送信元に対して同一のHAリストを通知することが可能になる。

【 0 1 1 9 】

本発明の第 3 の実施の形態を図面を用いて説明する。

【 0 1 2 0 】

第3の実施例は、第 1 の実施例に示す機能に加えて、次の手段を備えることを特徴とする。代表HA11の代表機能部16がBC情報管理テーブル370を備える。代表HA11のMobile IP処理部15がHome Agent Address Discovery Reply送信処理ルーチン50を備える。代表HA11は分散HA12からBinding Cacheテーブルの情報を定期的 to 取得する手段を備える。

図27はBC情報管理テーブル370のテーブル構成の一例を示す。BC情報管理テーブル370は、少なくともMNのホームアドレス371に対して、CoA372、有効期限373、バインディング情報を保持する分散HAのアドレス374の対応関係を格納する。

【 0 1 2 1 】

図28はHome Agent Address Discovery Reply送信処理ルーチン50を示す。

【 0 1 2 2 】

代表HA11は、MNからHAアドレス発見要求を受信すると（図23 ステップ113）、Home Agent Address Discovery Reply送信処理ルーチン50を起動する。

【 0 1 2 3 】

代表HA11は上記HAアドレス発見要求の送信元アドレスでBC情報管理テーブル370を検索する（51）。

【 0 1 2 4 】

ステップ51において、上記BC情報管理テーブルに該当エントリが存在しない場合、代表HA11はHAリストテーブルを参照してHAリストを生成する（52）。代表HA11は、HAリストを含むHAアドレス発見応答を送信する（53）（図23 ステップ114）。

ステップ51において、上記BC情報管理テーブルに該当エントリが存在する場合、該当エントリのライフタイム値を参照する（54）。該当エントリのライフタイム値が満了していない場合、該当エントリの分散HAアドレス374を読み出す。代表HA11は、HAリストに上記分散HAアドレスと代表HA11のアドレスを含むHAアドレス発見応答を送信する（53）。

【 0 1 2 5 】

ステップ54において、該当エントリのライフタイム値が満了している場合、BC情報管理テーブルから該当エントリを削除したのち(55)、ステップ52に進む。

【 0 1 2 6 】

第3の実施例によると、代表HA11が分散HA12からBinding Cacheを取得する手段を備えることにより、MN3がHAアドレス発見要求を繰り返し送信する場合に、HA 1はMN3にBinidng Cacheを保持する分散HA12のアドレスを通知することが可能になる。

【 0 1 2 7 】

本発明の第4の実施の形態を図面を用いて説明する。

【 0 1 2 8 】

第4の実施例は、第1の実施例から第3の実施例において、HA 1が複数のホーム網を収容することを特徴とする。

図29は第4の実施例におけるHA 1の構成例を示す。HA 1が1つ以上のホーム網を収容する。代表HA11の対ルータ2インタフェースに対して、1つ以上のMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを付与する。

1つ以上の分散HA12が1ホーム網を構成する。或いは、1分散HA12が1つ以上のホーム網を収容する。

【 0 1 2 9 】

第4の実施例によるとHA1が複数のホーム網を収容する場合にも、HA 1を代表HAと分散HAで構成して、代表HAのインタフェースにMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを付与することにより、HA 1の負荷分散が可能になる。また、HA 1に1つ以上のホーム網を収容することが可能になるため、システムの拡張性が増す。

【 0 1 3 0 】

本発明の第5の実施の形態を図面を用いて説明する。

【 0 1 3 1 】

第5の実施例は、第1の実施例から第3の実施例において、HA 1が複数のホーム網を収容することを特徴とする。

図30は第5の実施例におけるHA1の構成例を示す。HA1は1つ以上のホーム網を収容する。各ホーム網は、1つの代表HAと1つ以上の分散HAで構成する。代表HA11(11a、11n)の対ルータ2インタフェースに対してホーム網のサブネットプレフィックスを含むMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを付与する。

【0132】

第5の実施例によるとHA1が複数のホーム網を収容する場合、各ホーム網を代表HAと分散HAで構成し、代表HAのインタフェースにMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを付与することにより、各ホーム網において分散HA間の負荷分散が可能になる。また、HA1に1つ以上のホーム網を収容することが可能になり、システムの拡張性が増す。

【0133】

本発明の第6の実施の形態を説明する。

【0134】

第6の実施例は、第1の実施例から第3の実施例において、1つのサーバ装置が1つのホーム網を収容することを特徴とする。各サーバ装置の対ルータ2インタフェースに対して、各ホーム網のサブネットプレフィックスを含むMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを付与する。各サーバ装置は、代表機能16と分散機能17を備える。

【0135】

第6の実施例によるとHA1が複数のホーム網を収容し、各サーバ装置が1つのホーム網を構成して各サーバ装置のインタフェースに各ホーム網のサブネットプレフィックスを含むMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを付与することによって、HA1は1つ以上のホーム網を収容することが可能になり、システムの拡張性が増す。

【0136】

本発明の第7の実施の形態を図面を用いて説明する。

図31は第7の実施例におけるHA1の構成例を示す。HA1は少なくとも1つのホーム網を収容する。代表HA11は2重化構成をとる。本実施例において、代表HA11aはアクト系、代表HA11bはスタンバイ系とする。

第7の実施例は、代表機能部16がレプリカ機能部22を備えることを特徴とする。

レプリカ機能部22は、Mobile IP処理部15及び代表機能部16が保持するテーブル情報をアクト系からスタンバイ系に複製する機能を備える。

アクト系代表HA11aのインタフェースにMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを付与する。アクト系からスタンバイ系に切り替えを行う時、アクト系代表HA11aのインタフェースのIPアドレスをスタンバイ系代表HA11bのインタフェースにつけかえる。

【0137】

第7の実施例によると、HA1の代表HA11を2重化し、アクト系とスタンバイ系の間でデータの複製を行う手段を備え、系切り替え時にアクト系のインタフェースに付与されたMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressをスタンバイ系につけかえることにより、HA1の信頼性を高めることが可能になる。

【0138】

【発明の効果】

以上の実施の形態から明らかなように、本発明は、複数のサーバ装置で構成する移動体通信装置（HA1）に関する。HA1は代表機能を備えるサーバ装置（代表HA）と位置登録処理及びパケット転送処理を行うサーバ装置（分散HA）で構成する。代表HAは分散HAからHAリスト情報と負荷情報を収集する手段と、HAリストを動的に生成する手段を備える。代表HAにMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを付与することにより、負荷分散装置を導入することなく、HAを構成するサーバ装置間の負荷分散が可能になる。

【0139】

また、代表HA11がHAアドレス発見要求送信元アドレスと通知したHAリストの対応情報を備えることにより、MNがHAアドレス発見要求を1回以上送信した場合に、HAアドレス発見要求送信元に対して同一のHAリストを通知することが可能になる。

【0140】

あるいは、代表HAが分散HAからBinding Cacheを取得する手段を備え、代表HAがBinding Cacheの複製を保持することにより、MNが繰り返しHAアドレス発見要

求を送信した場合、MNのBinding Cacheを保持する分散HAのアドレスを通知することが可能になる。

【0 1 4 1】

HA1が複数のホーム網を収容する場合、代表HAのインタフェースに複数のMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを付与する。或いは、各ホーム網を代表HAと分散HAで構成し、各代表HAのインタフェースに各ホーム網のサブネットプレフィックスを含むMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを付与する。HA1において、負荷分散が可能になり、システムの拡張性が増す。

【0 1 4 2】

HA1が複数のホーム網を収容し、各サーバ装置が1つのホーム網を収容する場合、各サーバ装置のインタフェースに各ホーム網のMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを付与することにより、HA1は複数のホーム網を収容することが可能になり、システムの拡張性が増す。

【0 1 4 3】

HA1の代表HAを2重化して、代表HAを切りかえるとき、Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressをアクト系代表HAからスタンバイ系代表HAにつけかえることにより、システムの信頼性が増す。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明における通信網の構成例を示す構成図。

【図2】

HA1のブロック図。

【図3】

IPv6パケットのフォーマット図。

【図4】

Neighbor Solicitationメッセージ例の図。

【図5】

Neighbor Advertisementメッセージ例の図。

【図6】

Home Agent Address Discovery Requestメッセージ例の図。

【図7】

Home Agent Address Discovery Replyメッセージ例の図。

【図8】

Router Advertisementメッセージ例1の図。

【図9】

Router Advertisementメッセージ例2の図。

【図10】

Binding Updateメッセージ例の図。

【図11】

Binding Acknowledgementメッセージ例の図。

【図12】

負荷情報収集要求メッセージ例の図。

【図13】

負荷情報収集応答メッセージ例の図。

【図14】

ルータ2が備えるNeighbor Cache管理テーブル図。

【図15】

HA 1 が備えるBinding Cache管理テーブル図。

【図16】

HA 1 の代表HAが備えるHAリストテーブル図。

【図17】

第2の実施例において、HA 1 の代表HAが備える通知情報管理テーブル図。

【図18】

HA 1 の分散HAが備えるHA負荷情報管理テーブル図。

【図19】

HA 1 の代表HAが備えるHA負荷情報管理テーブル図。

【図20】

HA1の代表HAが備えるHAリスト生成ルーチン図。

【図21】

HA1の分散HAが備えるRA送信処理ルーチン図。

【図22】

Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressのフォーマット図。

【図23】

本発明における位置登録シーケンス図および網6の端末4がMobile IPv6対応MN3と通信する場合のシーケンス図。

【図24】

従来例から想定するHA1のブロック図。

【図25】

従来例から想定する位置登録シーケンス図及び網6の端末4がMobile IPv6対応MN3と通信する場合のシーケンス図。

【図26】

第2の実施例において、HA1の代表HAが備えるHome Agent Address Discovery Reply送信処理ルーチン図。

【図27】

第3の実施例において、HA1の代表HAが備えるBC情報管理テーブル図。

【図28】

第3の実施例において、HA1の代表HAが備えるHome Agent Address Discovery Reply送信処理ルーチン図。

【図29】

第4の実施例における、HA1のブロック図。

【図30】

第5の実施例における、HA1のブロック図。

【図31】

第7の実施例における、HA1のブロック図。

【符号の説明】

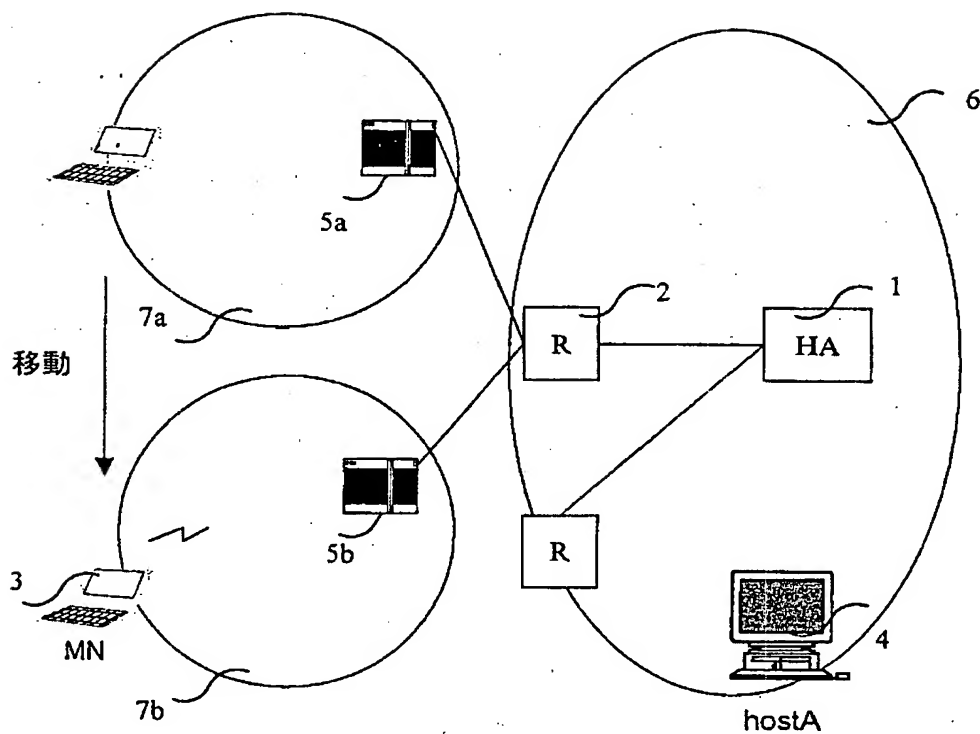
1 HA、3 Mobile IP移動ノード(MN)、4 端末 (CN)、60 HAリスト生成ルーチン、80 RA送信処理ルーチン、50、90 Home Agent Address Discovery Reply送信処理

ルーチン。

【書類名】 図面

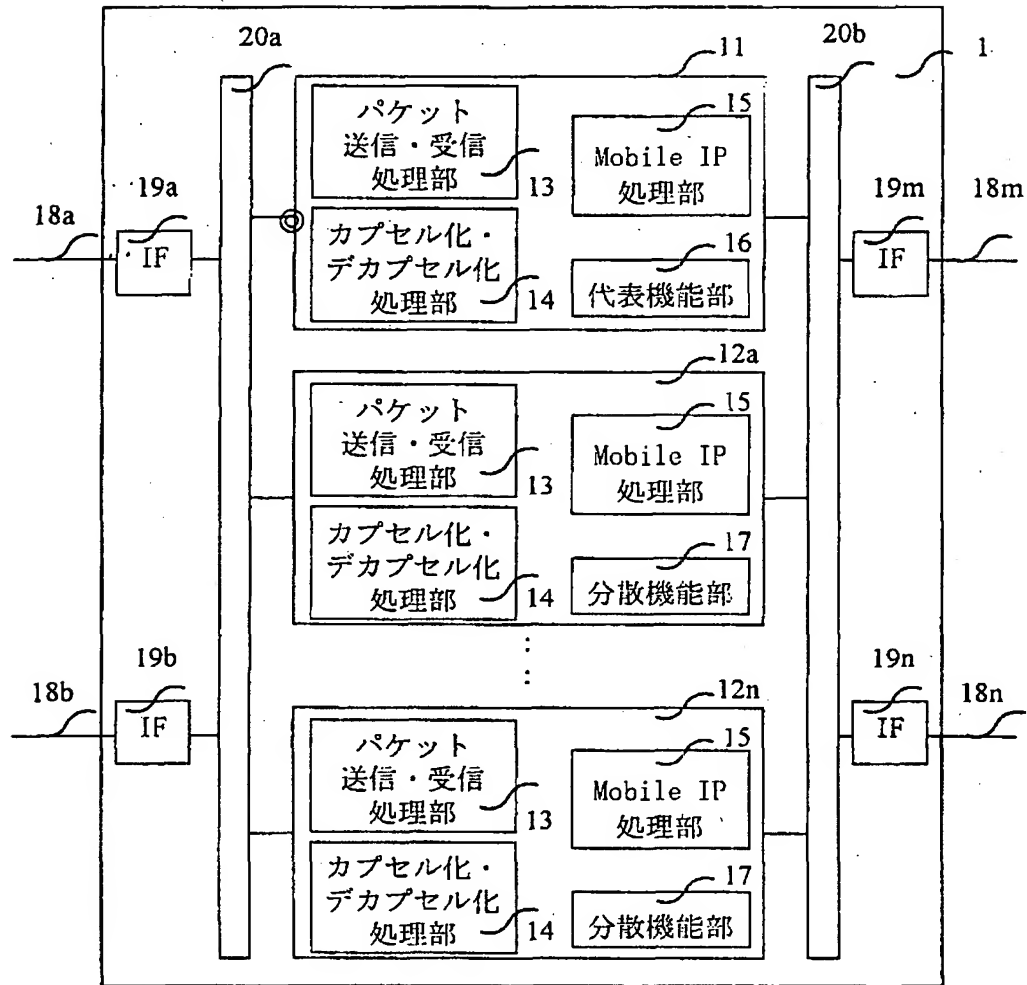
【図 1】

図1



【図 2】

図2



©: Anycast Address

【図 3】

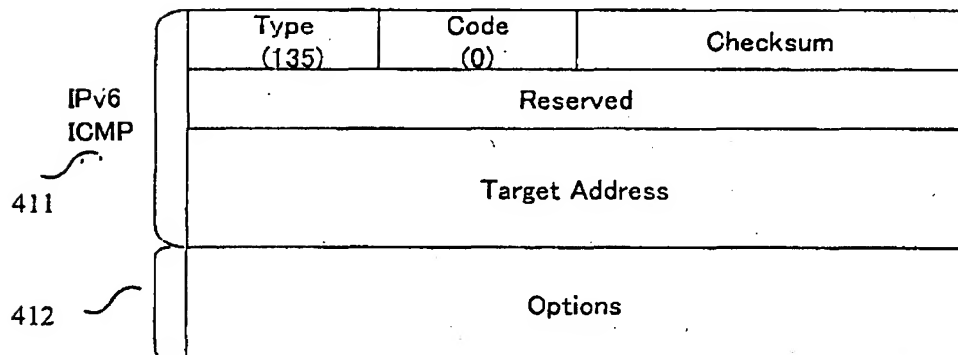
図3

Version	Priority Value	Flow Label	
Payload Length		Next Header	Hop Limit
送信元アドレス			
着信先アドレス			
拡張ヘッダ			
Payload			

【図4】

図4

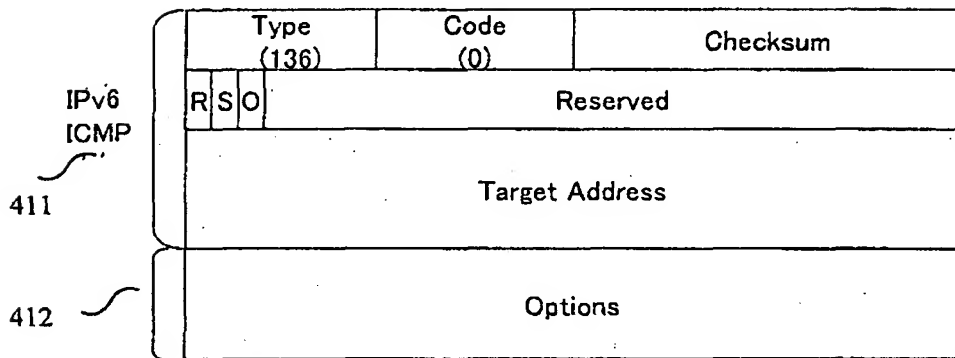
S1 Neighbor Solicitationメッセージフォーマット



【図 5】

図5

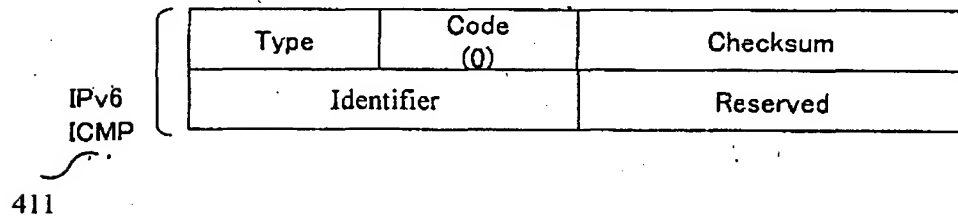
S2 Neighbor Advertisementメッセージフォーマット



【図 6】

図6

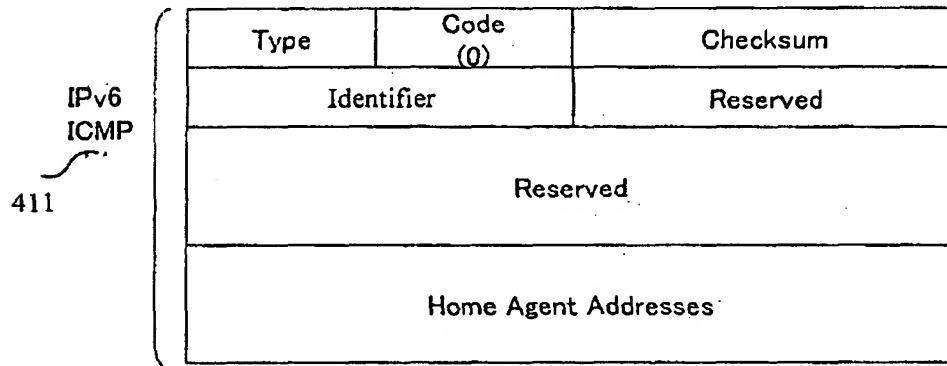
S3 Home Agent Address Discovery Requestメッセージフォーマット



【図 7】

図 7

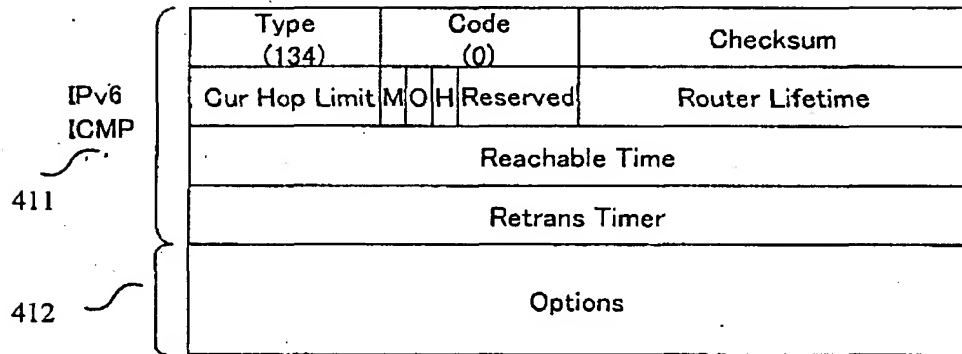
S4 Home Agent Address Discovery Replyメッセージフォーマット



【図 8】

図8

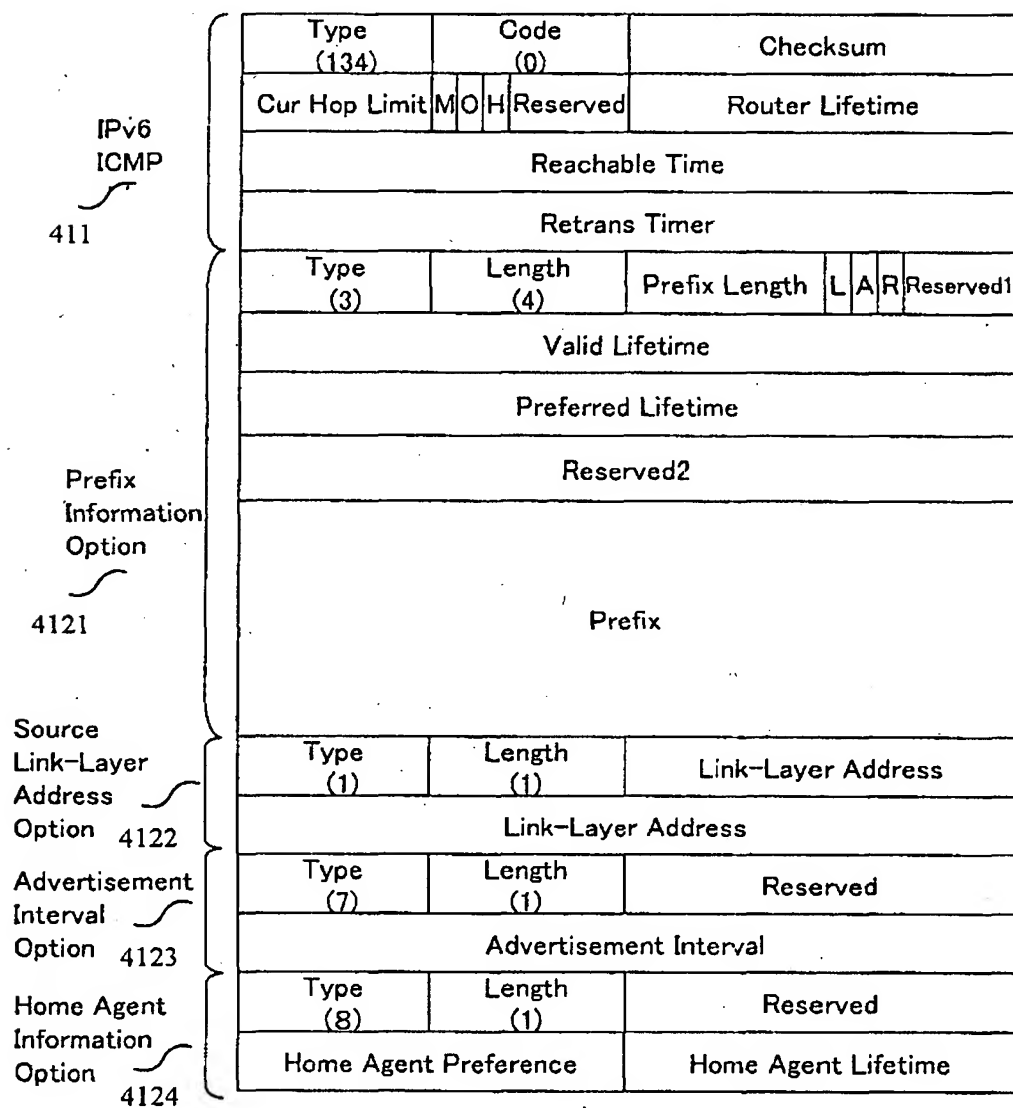
S5 Router Advertisementメッセージフォーマット



【図9】

図9

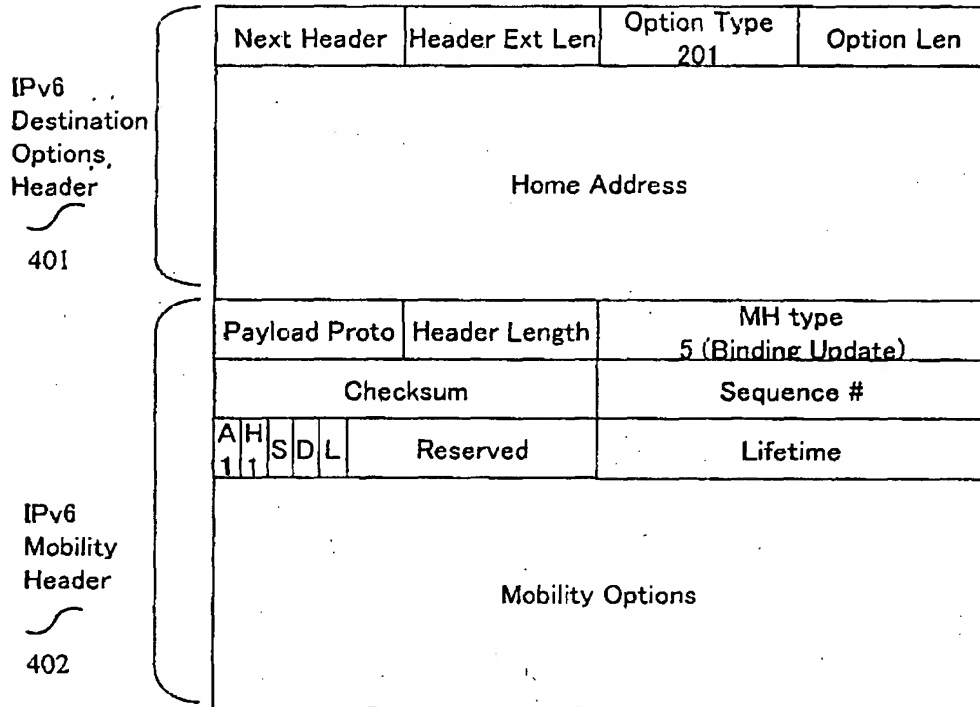
S6 Router Advertisementメッセージフォーマット



【図 10】

図10

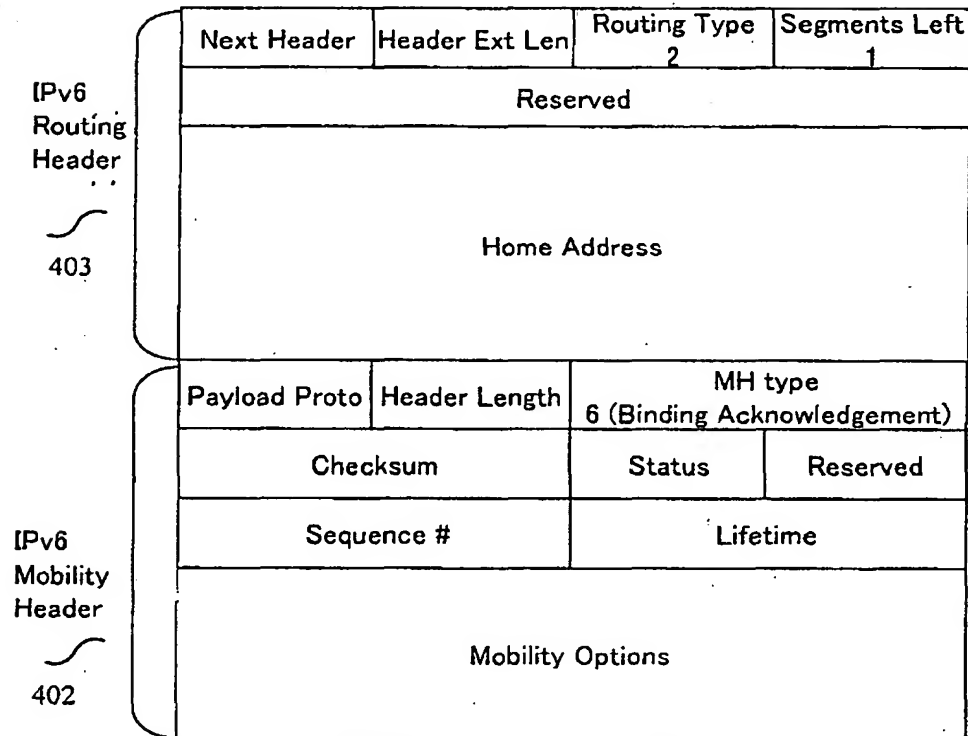
S11 Binding Updateメッセージフォーマット



【図 11】

図 11

S12 Binding Acknowledgementメッセージフォーマット



【図12】

図12

S21 負荷情報収集要求メッセージフォーマット

Version	Priority Value	Flow Label		
Payload Length		Next Header	Hop Limit	
送信元アドレス				
着信先アドレス				
UDP				
SNMP(負荷情報収集要求)				

【図 1 3】

図13

S22 負荷情報収集応答メッセージフォーマット

Version	Priority Value	Flow Label		
Payload Length		Next Header	Hop Limit	
送信元アドレス				
着信先アドレス				
UDP				
SNMP (負荷情報収集応答)				

51

52

541

542

【図 14】

図14

310 Neighbor Cache管理テーブル

311 IP address	312 Link-layer Address	313 Flag	
fec0:0:0:8200: fdff:ffff:ffff:fffe	00:60:97:bb:f2:1e		310-1
			310-2
			310-n

【図 1 5】

図15

320 Binding Cache管理テーブル

321 Home Address	322 Care of Address	323 Lifetime	324 Flag	325 Sequence Number	
					320-1
					320-2
					320-n

【図16】

図16

330 HAリストテーブル

331 HA link-local アドレス	332 HA global アドレス	333 HA preference	334 Remaining Lifetime	
				330-1
				330-2
				330-n

【図 1 7】

図 17

340 通知情報管理テーブル

<div data-bbox="332 520 381 556">341</div> IP address	<div data-bbox="592 520 641 556">342</div> HAリスト	
		340-1
		340-2
		340-n

【図 1 8】

図18

350 HA負荷情報管理テーブル(分散HA)

351 分散 HA アドレス	352 BCエントリ数	353 パケット送信数	354 パケット受信数

350-1

350-2

350-n

【図 1 9】

図 19

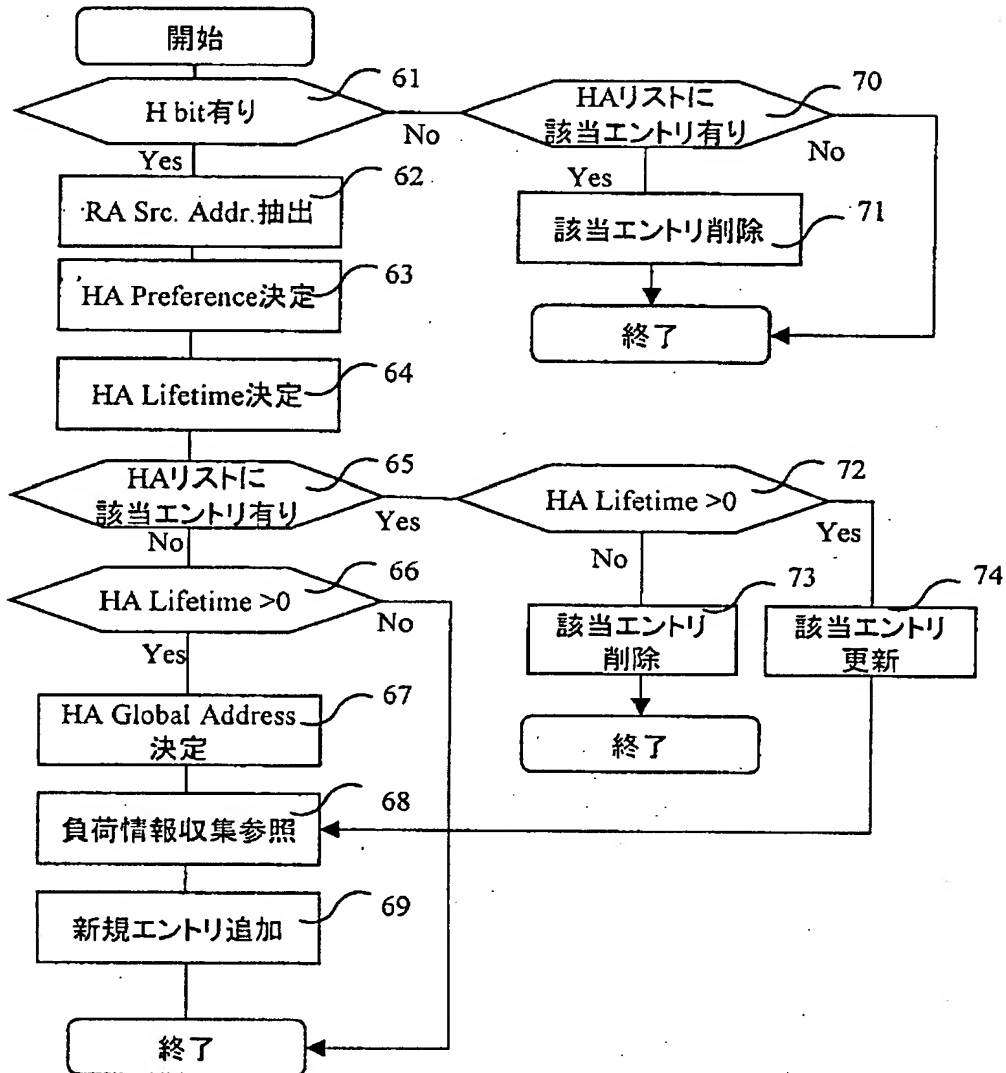
360 HA負荷情報管理テーブル(代表HA)

361 分散 HA アドレス	362 BCエントリ数	363 パケット送信数	364 パケット受信数
			360-1
			360-2
			360-n

【図20】

図20

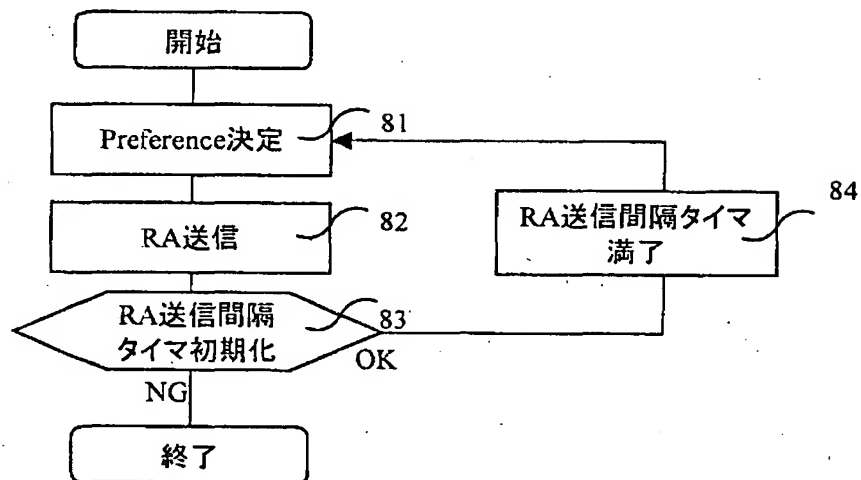
60 HAリスト生成ルーチン(代表HA)



【図 2 1】

図21

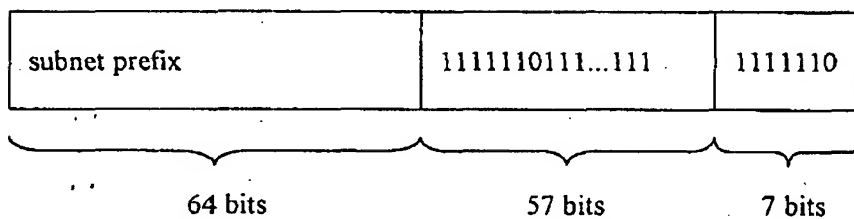
80 RA送信処理ルーチン(分散HA)



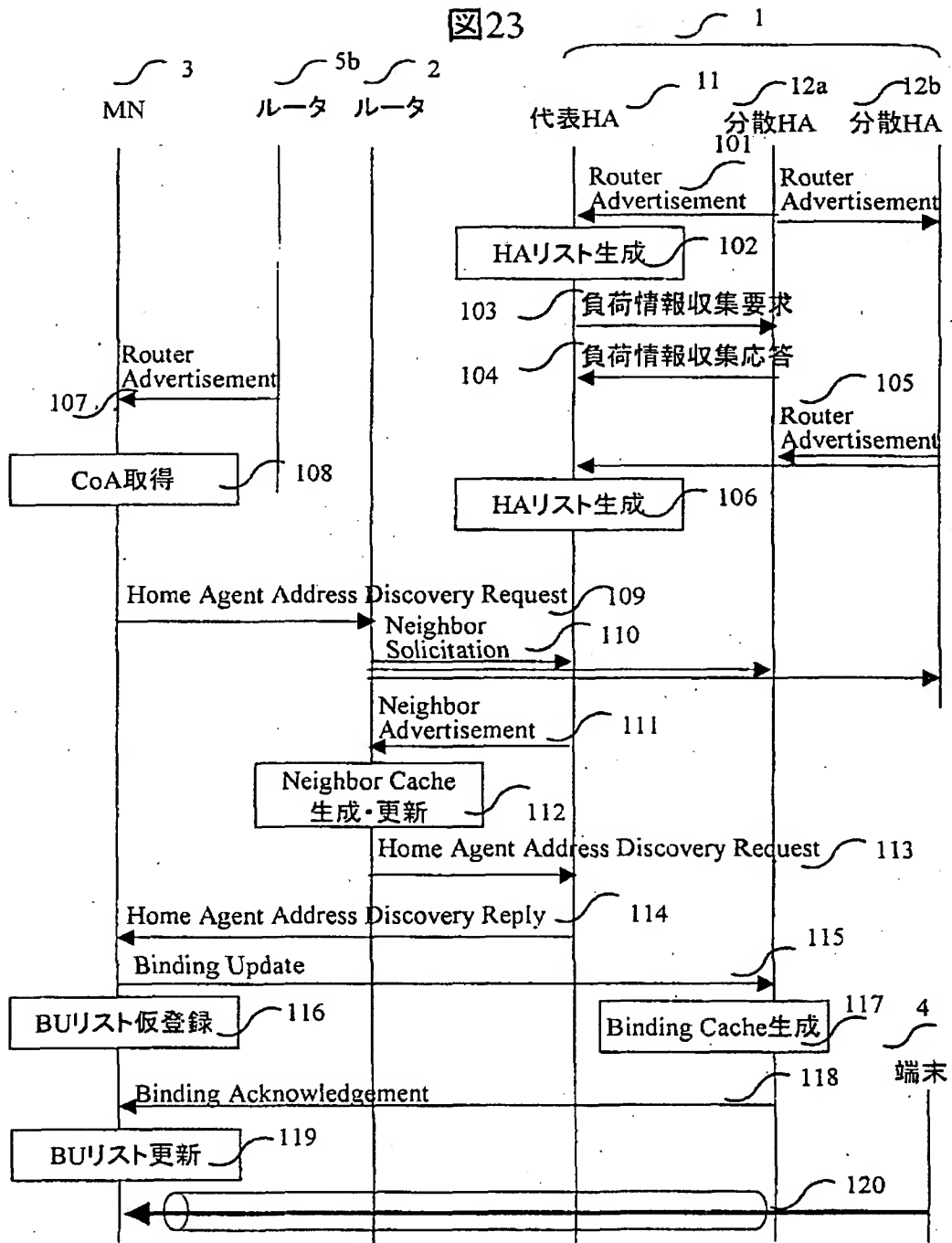
【図 2 2】

図22

A1 Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressフォーマット

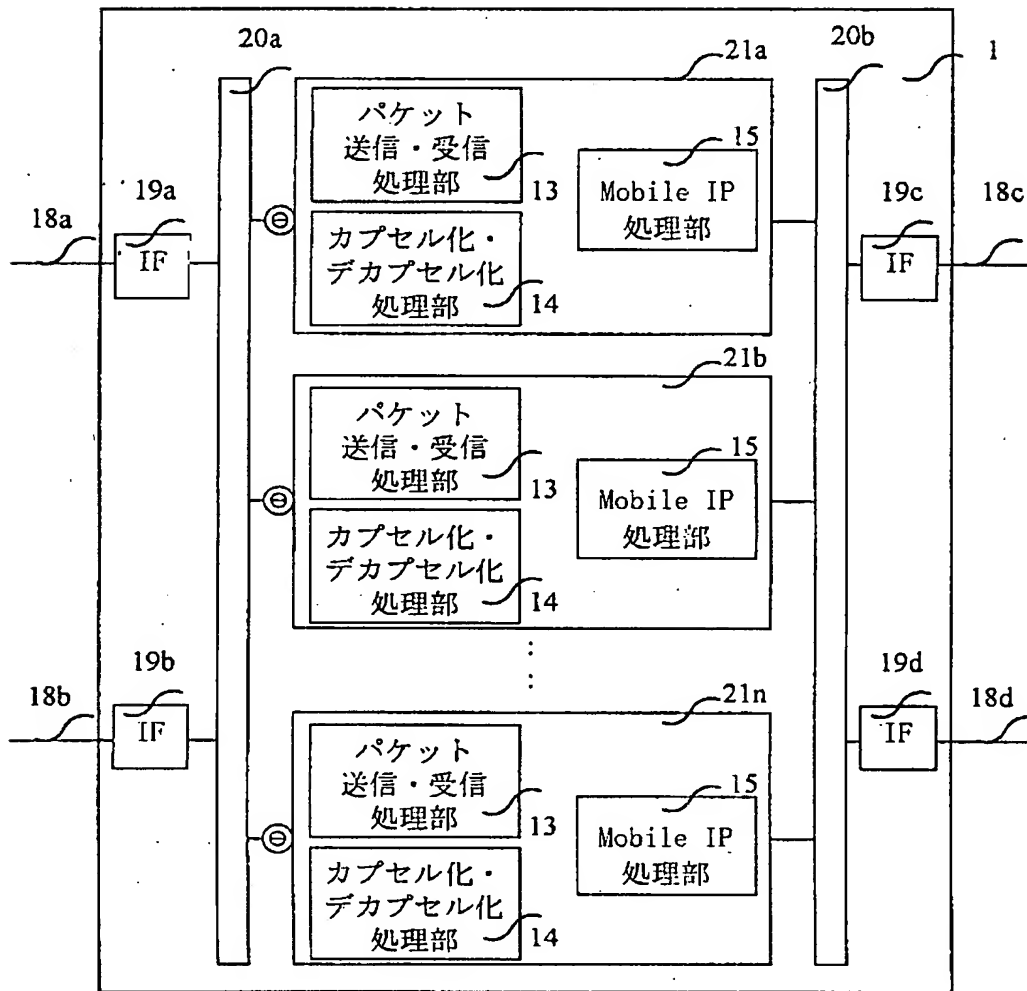


【図23】

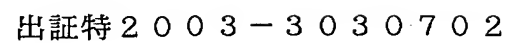


【図 24】

図24



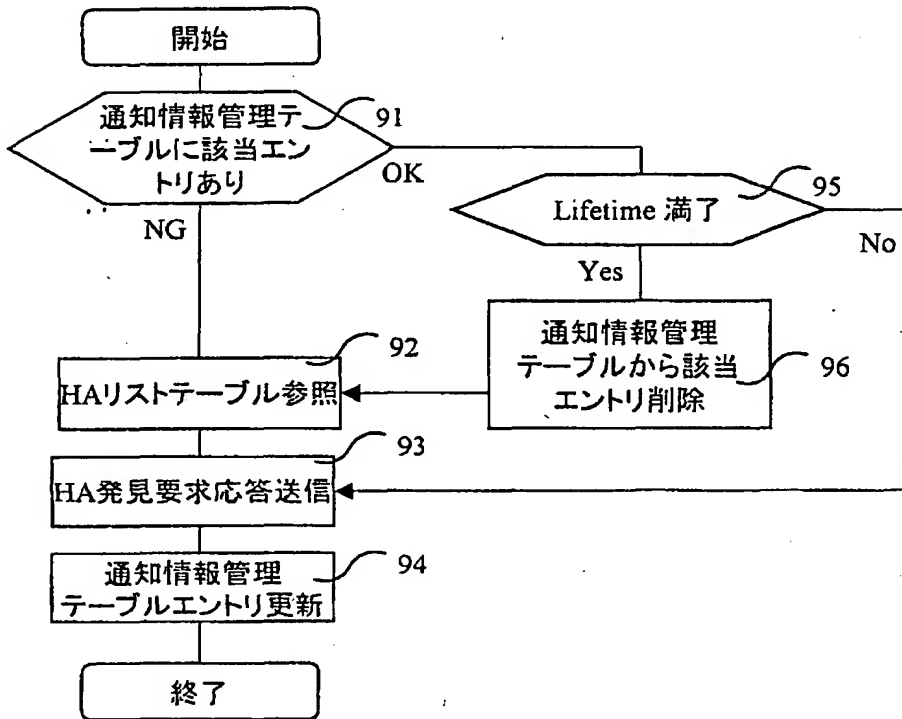
◎: Anycast Address



【図 2 6】

図26

90 Home Agent Address Discovery Reply送信処理ルーチン



【図 2 7】

図27

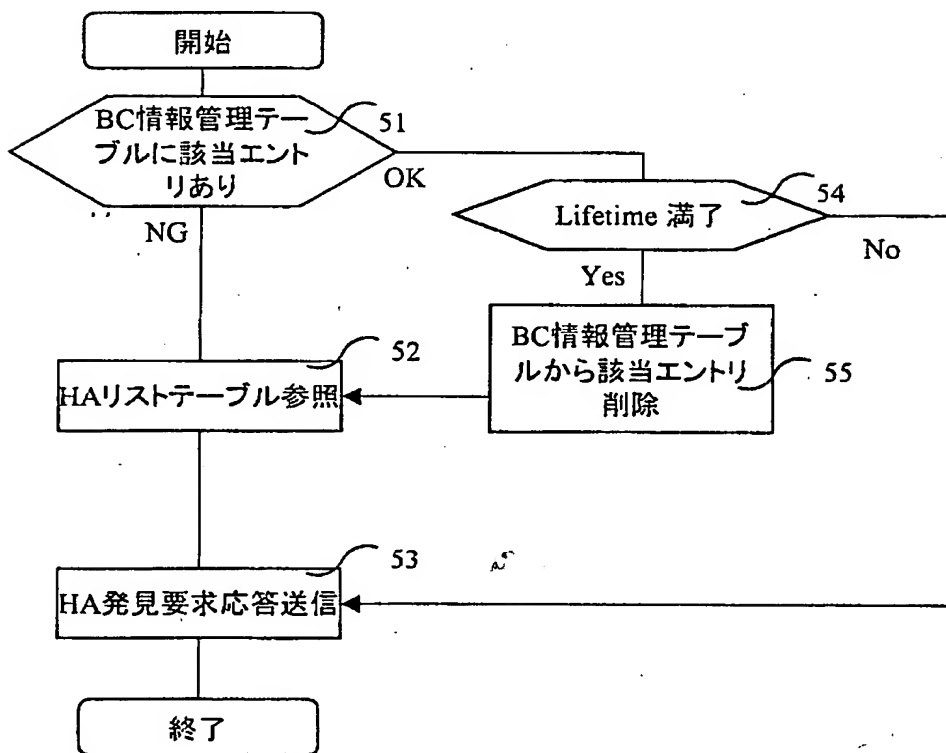
370 BC情報管理テーブル(代表HA)

371 Home Address	372 Care of Address	373 Lifetime	374 分散HA address	
				370-1
				370-2
				370-n

【図 2 8】

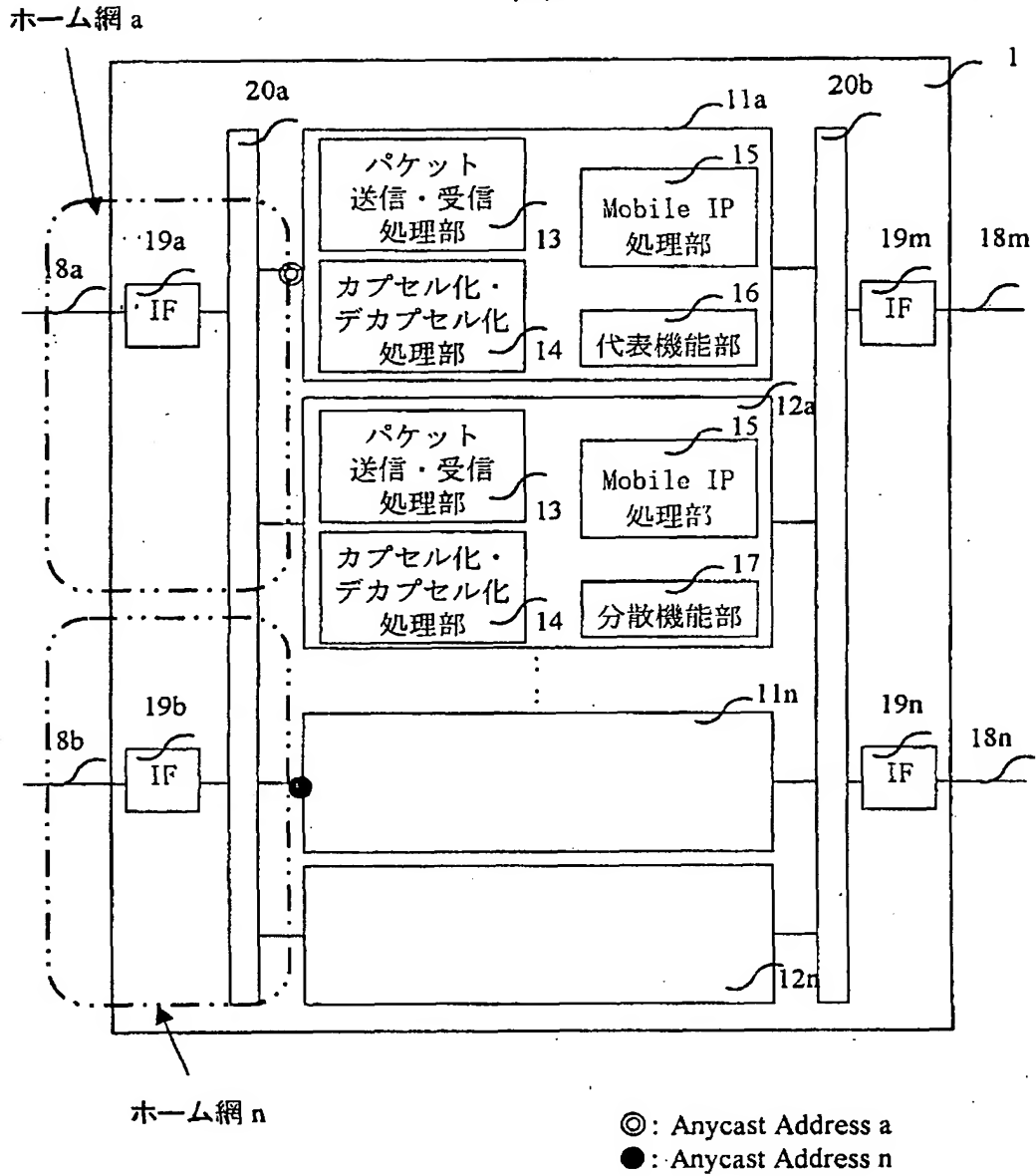
図28

50 Home Agent Address Discovery Reply送信処理ルーチン



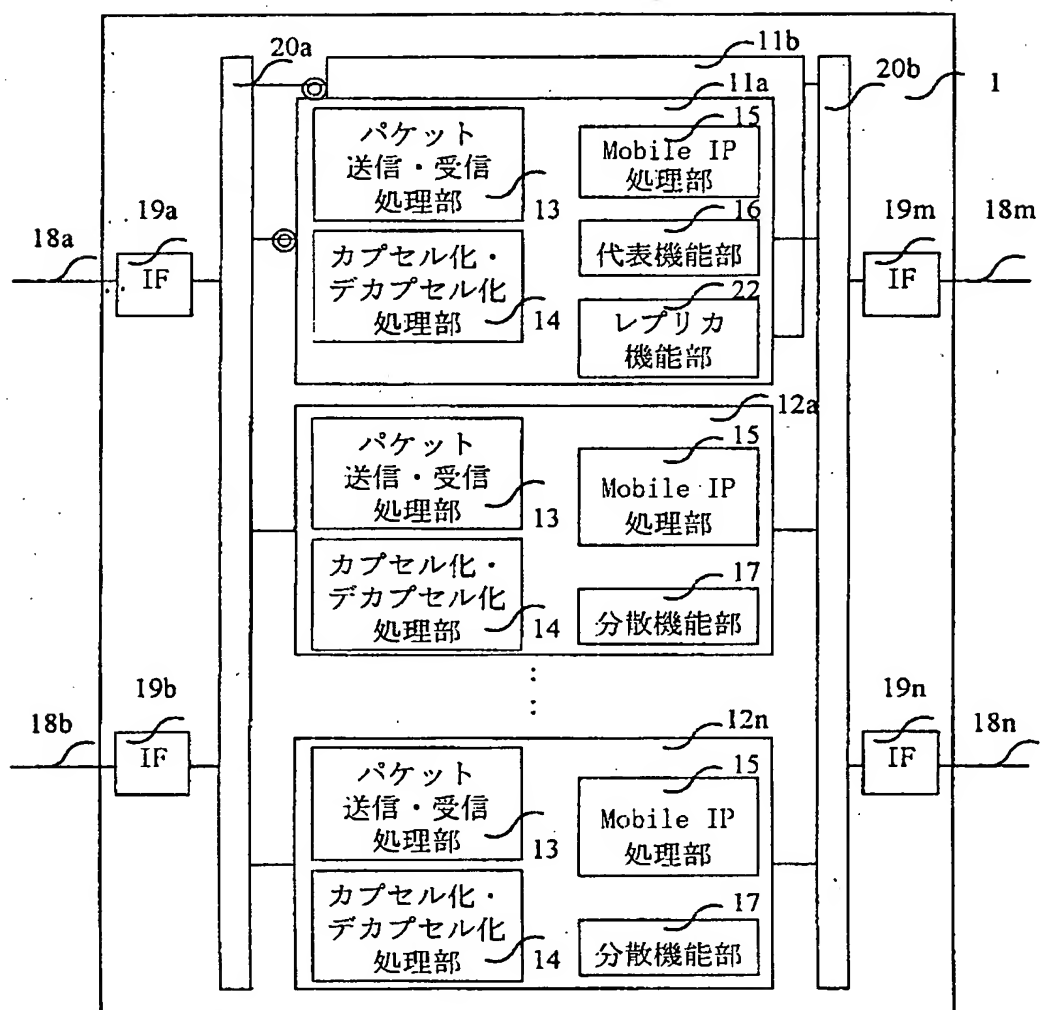
【図30】

図30



【図 31】

図31



◎: Anycast Address

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 HA1を1つ以上のサーバ装置で構成し、各サーバ装置21にMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを付与する場合、隣接ルータ2のネイバーキャッシュは上記Anycast Addressに対して各サーバ装置のリンクレイヤアドレス情報を格納しない。このため、サーバ装置間で負荷分散ができない。

【解決手段】 HA1を代表HA11と分散HA12で構成する。代表HAにAnycast Addressを付与する。代表HA11は分散HAからHAリストと負荷情報を収集する手段を備える。代表HA11は、動的にHAリストを生成してMN3に通知する。

【効果】 MN3がHAアドレス発見応答に含まれるHAリストに基づき位置登録を行うことにより、HA1を構成するサーバ装置間で負荷分散が可能になる。

【選択図】 図2

特2002-280154

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-280154
受付番号	50201436832
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成14年 9月27日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 9月26日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所